

缝形的破洞。堵漏柱、堵漏木楔都是作为支撑用的器材。垫料、黄砂和水泥是堵漏时的垫料和填料，在堵漏时它们同样起着重要的作用。

空气袋堵漏法，也可用以堵漏水线附近漏洞的充气袋。它用坚固的橡胶帆布或等效材料制成，有球形和圆柱形两种。袋面有突出的大气嘴，使用时把袋塞入漏洞，利用潜水空气将空气打入袋内，空气膨胀后即将漏洞口严密地堵住。可以抵挡浪涌冲击力，减少进水量。

### **3.1.3 堵漏器材的保管**

堵漏器材应存放在船上易取用的安全处所，并由专人负责保管，不得移作他用。放在室外的固定箱子应用中英文字明显注记清楚。各种金属堵漏器材与部件，应注意保养，防止生锈，活动部件要经常加油润滑，以保持灵活。由纤维材料制作的堵漏器材，如堵漏毯、软垫、帆布和麻絮等，应经常晾晒通风，保证干燥，不使霉烂。专用水泥要定期检查，防止受潮硬化。

### **3.1.4 日常管理**

为了能在船舶破损进水的情况下迅速有效地进行抢救，公司应根据现有的人员与设备，预先组织应急人员进行分工，定期学习和演习，使每个应急人员都能熟悉自己的职责和熟练地掌握各种堵漏器材的正确使用，切实做好堵漏设备的管理与维护，有备无患，以确保船舶发生应急情况时的堵漏作业安全有效。

## **3.2 船舶应急卸载作业方案**

### **3.2.1 靠泊操作**

### **3.2.1.1 靠泊操作前准备**

1) 在靠泊操作开始之前，各船均应做好适当准备，其中包括货油设备试验和安全检查，同时检查确认两船间通信联络装置符合操作要求。

2) 交换两船必要的船舶资料：船舶总长度；歧管中心至船尾的距离；船侧导缆孔和缆桩的数量及其分别与船首端和船尾端之间的距离；某些类型的船舶，如 OBO 船(油矿散装船)，在空船状态下其中心线处的舱口和舱口围板可能对系带横缆造成困难。

### **3.2.1.2 船舶准备**

应急卸载之前，两船船长应做好下述准备工作：确认船员熟知操作程序，尤其是系泊和离泊程序；做好检查工作，确认符合“操作/安全检查表”中的所有要求；主机控制、舵装置和所有的航行与通信联络装置均应处于正常状态；避免有横倾，保持适当的纵倾，舷侧没有障碍物；备妥歧管和拆装软管设备；接收气象预报；检查碰垫和系泊设备；备妥消防和防污器材。

### **3.2.1.3 一般安全要求**

救援船舶和难船在进行靠泊操作时还应遵守如下规定：两船船长应根据当时的和预计的天气、海面 and 潮汐情况、操作区域的水深、底质以及通航密度等因素决定过驳操作区域位置，系泊和抛锚的方式等。；应将应急计划编制妥当，并以两船协商同意。两船船员应熟知在发生应急情况时各自岗位与职责；若欲使用抛缆枪，应确认受缆船的前甲板没有架空物体或类似的障碍物。在发射之前，应使用扬声器

告知受缆船，受缆船船员应隐蔽妥当；引缆和撇缆应预先与系泊缆绳连接妥当，制缆索应备妥待用；锅炉吹灰，应在转载操作以前进行；) 燃烧中的烧油炉灶应熄灭。

#### **3.2.1.4 夜间系泊**

如果在碰垫外泊舷侧能提供足够的照明，夜间系泊可以在确定船长具有经验的条件下进行。

#### **3.2.1.4 航行警告**

如果应急卸载位于大连辖区外面，船舶应向所有船舶发布如下内容的航行警告：船名和国籍；操作的地理位置；开始操作的时间；操作性质；预计需要的时间；要求避开的距离；当操作结束时，船舶应取消航行警告。

#### **3.2.1.5 航行信号**

当救援船驶近难船时，两船应按照“国际海上避磁规则”的规定显示适当的信号，直至操作结束，两船分开为止。在操作期间，两船也应按照“国际海上避碰规则”和/或当地港口规章制度中的规定显示相应的号灯型和发出相应声号。

#### **3.2.1.6 碰垫放置**

碰垫应放置在救援船上。应在该船两端各放置一个主碰垫。若需要，也可在中间增加放置。还应在船体的稍前和稍后部位各放置一个辅助碰垫。为防止主碰垫压滚在另一船甲板上，在整个转载操作中，应使这些碰垫始终浮于水面上。

#### **3.2.1.7 系泊设备与要求**

系泊缆绳质量的优劣、绞车和甲板机械等设备是否能可靠使用均非常重要。因此务必使它们处于正常可用状态。应事先做好系泊方案，以便在系泊作业中能迅速带妥缆绳，并确保在系泊期间缆绳和刹车处于安全的使用状态。

### **3.2.1.8 接近和系泊**

难船使用非系泊舷侧的锚，在预先选定的位置抛锚。当船抛锚后已抓牢，船首稳定并呈顶风或顶流状态时，该船船长应即告知救援船。应注意观察锚泊船的船首向。当出现任何偏荡趋势时应立即告知救援船。当已出现偏荡时，应租用一艘拖轮协助难船稳定住船首向，否则要停止系泊操作。

### **3.2.2 卸载作业**

#### **3.2.2.1 卸载作业准备**

卸载作业前，卸载船和受油船应做好下述工作安排：做好在极短时间内拆卸软管和离泊的准备；碰垫始终保持在预定位置、缆具始终保持受力适中状态；两船绞车处于可用状态；两船舷均应放置备用的缆绳和太平斧；两船均应备妥消防和防污器材，并正常可用；将应急卸载泵妥善掉装进卸油船货舱，泵排出管与受油船接岸总管妥善连接；开启受油船正确的管线阀门；明确主机控制装置、操舵装置、航行设备和通信系统运转正常；清除甲板上所有不必要的障碍物或输油管路上的系泊设备；收听预定驳油作业期间驳油区域的天气预报；保证管路、软管和应急卸载设备都已经彻底检查过；足够数量的油船船员，以便安全操作；两艘油船之间的可靠的通信联络要有效；软管与

油船输油管路的接头要安全适当；使用法兰接头处，应该把法兰旋紧并密封好；作地点与操作所用的设备处照明要适当；关闭和检查有可能把油排入海里的所有阀门；堵好不用的货油舱和燃油舱的接头出口；油船甲板上的泄水孔要堵塞好；溢油时，油船上用来清除甲板油污的材料要适用；只有在两船负责人出面或口头同意之后，方可开始操作。

### 3.2.2.2 卸载作业

1) 卸载作业在开始阶段应低速率进行，以便于受货船检查确认其货油系统达到正常操作要求或条件。能以封闭方式装卸货物的船舶，必须按照封闭方式装卸货物。透气必须采用经认可的装有能防止火焰通过的适当装置的透气系统进行，在开敞式装卸货的情况下，油舱开口应装有网状防火帘。为了保证所有接头和软管无溢漏，货油应直接输入预定的管路和油舱。软管和管路里没有形成过高的压力，油船两边没有出现油迹。

2) 过驳开始阶段的输油速率不得超过 1m/s。在过驳操作以前，受油船应确定装货各阶段要求的速率。当出现背压不足时，应适当增加速率，还应注意通过软管的流量不能超过下述标准：

软管内经 (mm)	卸载速率 (m <sup>3</sup> /h)
100	350
200	1400
300	3150
400	5400
500	9300

3) 确信无漏油, 货油正确地输入预定的管路和油舱, 软管和管里不存在过高压力以后, 方可把输送速率增加到操作计划里指明的最大限度。通常情况速度应控制在  $8\sim 10\text{m/s}$ , 最大不要超过  $12\text{m/s}$ , 过驳压力应控制在  $3.5\text{ kg/cm}^2\sim 4.5\text{ kg/cm}^2$ 。

具体的卸货油速度和压力应由卸油船和受油船的大副、船长根据船舶和货油的具体情况, 共同协商来确定正常和最大的卸油速度和压力, 并明确标识在过驳计划中。

4) 过驳作业结束时, 应该保证每个装油的油舱都要留出适当的空当。过驳操作结束时, 应把软管里的油排到受油船船舱。当软管里的残油排干后, 再把软管的一端堵塞好。一旦驳油作业完成后, 解缆之前, 每艘油船上的负责人就应该保证关闭系统中的所有阀门和货油舱的开口, 以便安全航行。

### **3.2.3 紧急过驳卸载**

#### **3.2.3.1 紧急过驳卸载**

船舶在航行中因碰撞、触礁、搁浅或船壳腐蚀等造成船体破漏而需要采取的堵塞紧急措施, 以保持船舶漂浮状态。同时紧急卸下船上装载的部分或全部货物, 避免使船丧失浮性、稳性、及翻沉, 同时避免船上装载的货物或是燃油等有害物质溢到海中, 给海域造成污染。

#### **3.2.3.2 应急过驳卸载需要配备的设备**

应急卸载泵: 足够的卸载能力、符合防爆、防化学品腐蚀, 防杂质的要求

应急卸载软管: 耐高压、耐高温、防腐蚀、连接方便

应急卸载加温系统：给没有条件加温的船舶的货物进行加温作用。

### 3.2.3.3 过驳作业操作注意事项:

1)过驳作业要向大连海事局进行申请，并且在过驳船的周围布控好围油栏，防止溢出货物的向四周扩散。同时作业船按规定显示港口规定信号。白天悬挂信号旗（左 B, 右 R、Y）晚上悬挂信号灯（左红，右绿、红）。

2) 过驳作业双方应有足够人员值班，当班人员要坚守岗位，严格执行操作规程，掌握过驳进度，防止发生跑油、漏油。

3) 整个过驳作业期间双方按《船舶污染物接收和清舱作业安全和防污染确认书》内容不断进行仔细检查。

4) 过驳作业中按事先商定的通信系统和联系信号，保持双方间的有效联系。如需中途停止作业或变更泵速时，应及早与对方取得联系。

5) 过驳作业中禁止吸烟和在甲板上使用非防爆型通讯设备或照明电器。

6) 过驳作业中应勤测舱内的油位，正确掌握驳油速度，注意留有适当的舱容空挡。同时要保证被过驳船的稳性，调整被过驳船的舱室的货量，使其减少倾斜，保持船体正浮，防止船舶倾覆

7) 过驳作业中应根据潮汐和船舶吃水变化情况，及时调整系缆和输油软管，避免输油软管过分受力。

8) 遇迷雾、7 级以上大风等恶劣天气，应立即停止过驳作业，

关闭舱口与阀门。

9) 开闭油舱盖应轻、缓、稳，使用工具应轻拿轻放，谨慎操作，防止掉落至甲板或油舱。

10) 作业中一旦发现异常情况，应当立即停止作业，查明原因，排除隐患。

#### 3.2.3.4 高粘度油或其它高粘度类油 HNS 的紧急过驳

分两种情况：

一是事故船舶在没有自身动力的情况下，需要对这些油采取加热措施才能卸载的情况：

1) 利用打捞公司船舶加热系统同事故船舶的加热系统连接对油进行加热或是打捞公司的加热系统直接对事故船的油进行加热

2) 待油温加热到一定程度后，再利用我们的应急卸载系统对油品进行卸船。

二是利用事故船舶自身加热装置对油进行加热卸载的情况

1) 事故船本身具有自身加热装置并且能够正常运转的，可以直接进行加热。

2) 待油温加热到一定程度后，可用事故船本身的卸载系统或是我们应急卸载系统同时进行应急卸载。

#### 3.2.3.5 中低粘度油和其它类油的中低粘度 HNS 的紧急卸载

分两种情况：

一是事故船在没有自身动力的情况下，用我们的应急卸载泵进行卸载

二可利用事故船自身动力及我们的应急卸载泵同时进行卸载

### **3.2.4 大连海域运输的 HNS 的情况及对应急卸载泵的要求**

大连海域内常运输的 HNS 有原油、燃料油、柴油、煤油、汽油、石脑油、苯、甲醇、液化石油气、天然气、工业用碳酸钠、等有毒有害的石油化工产品。

由此可见，大连海域运输的 HNS 物质特点是燃点低，有的粘度大需要加温、腐蚀性强，毒性大等特点，这就要求我们配备的下载泵能够满足相应的要求，所选择的泵同货物的特性相匹配，相应的特性有：

无泄漏、防爆、耐腐蚀、耐高压、耐高温、输送能力大等

可以参考的泵种有：

低闪点货物（汽油、石脑油、苯、甲醇），要求无泄漏、防爆、耐腐蚀等特点。对应的泵有磁力泵、屏蔽泵、电动隔膜泵、气动隔膜泵，软管泵。

闪点较高的货物（柴油、煤油、燃料油等），要求无泄漏、防爆、耐腐蚀、耐高压、耐高温等特性，对应的泵有齿轮泵，螺杆泵等。

### **3.2.5 紧急停止作业**

当卸载作业中发生下列情况时，两艘油船都应立即停止过驳作业，并准备解缆和离去，只有在天气和海况有好转或者已经采取了适当的补救措施后，方可恢复操作。

- 1) 天气或海况不符合卸载作业的限制条件；
- 2) 两船之间主要通信系统发生故障，又没有备用的通信系统；

- 3) 发现有火灾危险;
- 4) 发现软管、接头或油船甲板管路有大的漏油;
- 5) 发现有跑油危险的故障或损坏;
- 6) 输出货油的数量与接收货油的数量之间有着很大的不可解释的差异。

## 4 主要敏感资源围护作业方案

### 4.1 敏感资源优先保护次序

针对海洋等水生生态服务功能在溢油情况下的反应程度和类型，可将溢油敏感资源分为生物多样性保护敏感区、资源敏感区和社会经济敏感区三类敏感区。综合考虑溢油敏感资源的生态服务功能重要程度、受到溢油污染后的受损程度、受到溢油污染后的恢复的难易程度三个因素，将溢油敏感资源的优先保护次序划分为五个等级（I-V），最高等级为 I，表示该资源极其重要，易受到溢油的污染，且一旦受损很难恢复，最优先保护，而第 V 级则影响较小，保护次序最低。溢油环境敏感资源分类分级体系见下表 4-1。

溢油环境敏感资源分类分级体系一览表 表 4-1

一级区	二级区	敏感资源	优先保护次序
1. 生物多样性保护敏感区	1.1 海洋自然保护区	1.1.1 海洋和海岸自然生态系统	I
		1.1.2 海洋生物物种	I
		1.1.3 海洋自然遗迹和非生物资源	II
	1.2 典型海洋生境	1.2.1 海草床生态系	II
		1.2.2 珊瑚礁生态系统	II
		1.2.3 红树林生态系统	II
		1.2.4 河口湾生态系统	II
		1.2.5 盐沼湿地生态系统	II
		1.2.6 上升流生态系统	II
	1.3 重要野生动植物栖息地	1.3.1 敏感海洋哺乳动物生活区	II
		1.3.2 鸟类生活区、迁徙地	III
		1.3.3 鱼类洄游、产卵、索饵、育幼区	II
		1.3.4 敏感岸线区	III
2. 资源利用敏感区	2.1 渔业区	2.1.1 渔港及渔业设施建设区	III
		2.1.2 养殖区	III
		2.1.3 捕捞区	III

	2.2 盐田区	2.2.1 盐田	IV
	2.3 水源区	2.3.1 特殊工业用水地	IV
		2.3.2 一般工业用水地	IV
		2.3.3 岸上水源涵养地	IV
2.3.4 矿产开发区		V	
3. 社会经济敏感区	3.1 文化活动区	3.1.1 风景旅游区	IV
		3.1.2 度假旅游区	IV
	3.2 社会经济区	3.2.1 港口工业区	V
		3.2.2 滨海工业区	V

## 4.2 溢油敏感资源应急保护方法

针对按照不同优先保护次序的溢油敏感资源的特点和应急保护方法分类，总结各类、各级溢油敏感资源应急保护方法见表 4-2。

敏感资源应急保护方法一览表 表 4-2

序号	优先保护次序	敏感资源	预防和减缓方法	恢复方法	补偿方法
1	一级	海洋自然保护区	围油栏围控、拦截、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂，阻止溢油进入敏感区 机械回收 吸油材料回收	机械回收 吸油材料回收 喷洒消油剂 自然恢复 生物恢复	渔业资源增殖 放流 建设人工鱼礁
2	二级	海草床 珊瑚礁 红树林 盐沼湿地	围油栏围控、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂，阻止溢油进入敏感区 机械回收 吸油材料回收	吸油材料回收 喷洒消油剂 人工岸线清除 自然恢复 生物恢复	渔业资源增殖 放流 建设人工鱼礁
		河口湾 上升流 敏感海洋哺乳动物生活区 鱼类洄游、产卵、索饵、育幼区 鸟类生活区、迁徙地	围油栏围控、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂，阻止溢油进入敏感区 机械回收 吸油材料回收	机械回收 吸油材料回收 喷洒消油剂 自然恢复 生物恢复	

3	三级	养殖区 捕捞区 渔港及渔业设施 建设区	围油栏围控、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂,阻止溢 油进入敏感区 机械回收、吸油材料回收 取水口关闭 围塘养殖区水口关闭	机械回收 吸油材料回 收 喷洒消油剂	渔业资源增殖 放流 建设人工鱼礁
4	四级	盐田 工业用水地 水源涵养地	围油栏围控、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂,阻止溢 油进入敏感区 机械回收、吸油材料回收 取水口关闭	机械回收 吸油材料回 收 人工岸线清 除 自然恢复	
		风景旅游区 度假旅游区	围油栏围控、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂,阻止溢 油进入敏感区 机械回收、吸油材料回收	机械回收 吸油材料回 收 人工岸线清 除 自然恢复	
5	五级	矿产开发区 港口工业区 滨海工业区	围油栏围控、拦截 溢油环境敏感资源围控 提前喷洒消油剂,阻止溢 油进入敏感区 机械回收、吸油材料回收 取水口关闭 围塘养殖区水口关闭	机械回收 吸油材料回 收 喷洒消油剂 人工岸线清 除 自然恢复	

## 5 海上污染物回收和清除作业方案

海面一旦发生溢油，由于每次事故当时的油品、位置、海况、溢油量等因素不尽相同。因此，纵有事先周密制定好的应急计划，也不可能一成不变的按计划行事，而需在总结以往经验和教训的基础上，综合分析当时的具体情况及现有的条件，进行合理的技术决策和区域间合作的优化决策，因地制宜，随机应变，采取正确有效的处理方法。

### 5.1 根据溢油粘度选择清除方式

根据溢油粘度选择清除方式

表 5-1

类型	粘度 (cSt)	代表油种	适合清除方式	备注
低粘度油	<30	汽油、煤油、新鲜轻质原油	可以考虑使用吸附材料、撇油器、油拖把等器材 可以考虑使用分散剂	可能引起火灾,必要时可以喷洒分散剂或凝油剂控制油的挥发,油凝固后可采用网式回收装置回收;一般情况下溢出油 30 分种后低沸点成分挥发完。
中粘度油	30~2000	原油、轻质原油	可以采用导入式、吸附式、吸引式、离心式撇油器;在条件允许可以使用分散剂	溢油漂浮时间长,易形成油性乳化油,其粘度达 10000 cSt 以上,可以采用高粘度油及凝固油回收方式
高粘度油	2000~6000	重质燃油	适合吸附式撇油器;可以考虑导入式、离心式撇油器。在条件允许可以使用分散剂	
凝固油	>6000	风化的原油,残质油、油包水乳化物、重原油	可使用倾斜板式油回收船或网式油回收装置	分散剂对此类油无效
说明: 有些油品粘度值虽然很小,但凝固点很高,如果气温低于凝固点,油溢出后呈不流动状态,可采用网式回收法回收。				

## 5.2 根据溢油区域选择清除方式

溢油发生在不同水域产生的影响是不同的，因而清除活动也不一样。

### 5.2.1 远海溢油处理（大于 12 海里）

#### 1) 遏制溢油的扩散

对于溢油源的船舶，应尽量加以控制。一般可将破损舱内的油驳至专用压载舱或污油舱或调派油驳靠拢事故船，将其中的残油驳走。根据现场条件选择适合的围油栏，确定布放方式。

#### 2) 溢油清除

只要海况不是太恶劣，回收设备较充分的情况下，应借助于围油栏及油回收装置将油回收，具体的拖带方式及回收设备可视情况而定。

在溢油现场不可能回收和封锁的情况下，可利用诱导法将溢油引导到可回收作业或污染影响小的区域。

在围油栏不能锚定或溢油漂浮范围很广时，可利用两条船拖曳一段围油栏将溢油移动到安全区域处理。

在溢油回收的最后阶段，油层变薄，回收效率下降，此时可采用喷洒消油剂或用吸油材料来处理剩下的油膜，当机械回收效果不佳或无法回收时还可考虑用燃烧法进行处理。

常见的清除作业方式有三船型装置、两船型装置、单船型装置，拖带时也有 U 型、V 型、J 型等方式，围油栏铺设方法主要有：包围法、等待法、闭锁法、诱导法、移动法。见下图：

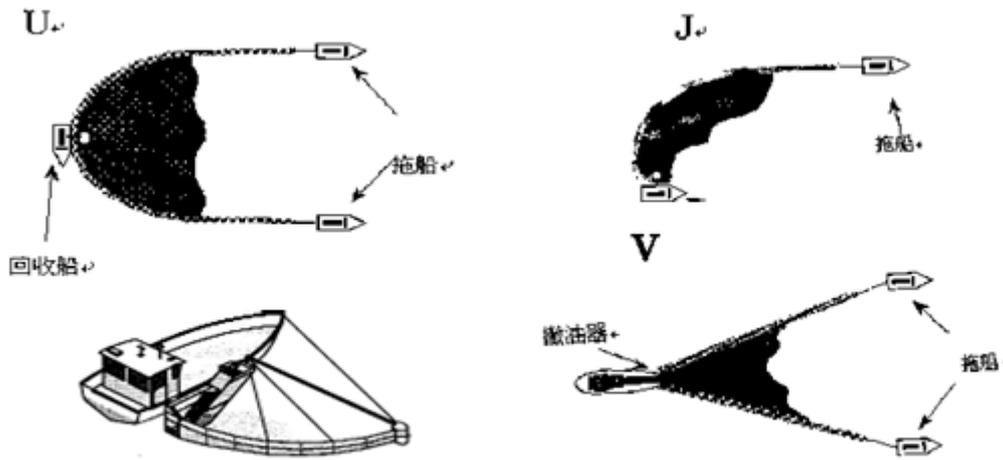


图 5-1 清除作业方式

### 5.2.2 近海（距最近陆地 12n mile 以内）的清除作业

发现溢油，应该立即开始下列活动：

1) 识别和发现漏油源。如果能够发现漏油源，则应及时调驳溢油舱内的油，以减少溢油数量，同时铺设围油栏。如果事故源不能及时发现，应首先设置围油栏以减少受溢油影响的区域。在应急的情况下，如缺乏必要的应急设备，可以利用现场能够搞到的材料自制简易的围油栏，如用木头、竹子、油桶、软管、橡胶轮胎等做成上浮式围油栏，也可用渔网或丝网填充以稻草、鸡毛或其他现成填充材料做成吸附式围油栏。

2) 识别溢油品种，确认其爆炸和有毒性质。对于高辛烷值汽油和喷气燃料，应首先用围油栏防止油品扩散，以使油品自然挥发，也可使用凝油剂或溢油分散剂对溢油进行处理，似防止火灾和爆炸的危险。

3) 在确定溢油的数量和预测溢油的动态之后, 根据优先保护次序把人和设备进行有效地定位。根据现场情况采取最佳清污措施。如果浪高在 0.6m 以下, 主要借助围油栏与油回收装置进行回收。

### 5.2.3 敏感区域的溢油处理

在这些区域中, 一般采用机械回收法, 如果通常的分散或物理抑制与控制无效时, 就要考虑使用分散剂, **在敏感区域分散剂的使用受到严格的限制**。最敏感的海上环境, 一般不喷洒溢油分散剂。在裸露的海岸、开阔海滩、风化的悬崖和冲蚀的平台等海洋环境, 由于波能高, 油靠自然力移动, 则不一定要喷洒分散剂, 而在低能沙滩, 小石子和圆卵石型海滩及遮蔽岩石海岸, 由于这些地方的低波能性使油在此环境中停顿可保持一段时间, 分散剂可以潮汐除油时起作用, 建议喷洒分散剂。

### 5.2.4 特殊水域的溢油处理方式

#### 5.2.4.1 码头

在码头水域因风、浪、流较小, 一般油回收设备都能适应。由于附近岸线上建筑物集中, 防火、防爆方面的要求也相应提高。因此, 码头溢油时, 首先要用围油栏将溢油源封锁, 以防止造成更大范围的污染, 同时要考虑是否有火灾的危险, 若有, 则应迅速使用分散剂减少油气挥发, 若无火灾危险则主要依靠机械回收。

#### 5.2.4.2 浅水区域

在浅水区域, 回收船、拖船等吃水较深船不易进出, 因此, 必须根据现场情来决定使用不同溢油回收装置, 下表就浅水区域的推荐使

用溢油回收方法。

**溢油回收装置使用方法**

**表 5-2**

水深 m	溢油量	溢油形态	
		固态	液态
0.5-5	大	用油拖网回收大量固态油	先使用围油栏限制溢油的扩散，再用撇油器回收
	中、小	用小型油拖网或小网捞收	使用围油栏限制溢油的扩散再用撇油器吸油材料回收
<0.5	大	考虑用两条浅吃水船 u 型拖带网式回收装置	先使用围油栏限制溢油的扩散，再用撇油器回收，最后用吸油材料回收
	中	用小网捞收	先使用围油栏限制溢油的扩散，使用小型撇油器和吸油材料回收
	小	用小网捞收	使用吸油材料回收

### 5.3 根据溢油数量选择清除方式

溢油的数量在一定程度上决定着所需处理设备的多少和总的清除费用。按数量的大小可将溢油的规模划分为 3 等：

#### 5.3.1 小于 50t 的溢油事故

这种场合多属于油船装卸时的跑、冒、漏和小型油船事故以及岸上油罐溢油事故等，大多是在港区内发生的溢油，一般海况比较平稳。

事故一旦发生，立即铺设围油栏，防止扩散。同时要注意是否有火灾危险。没有火灾危险时，则应尽量以回收为主，并使用吸油材料、撇油器等进行人工回收。如果允许的话，应该考虑用喷洒分散剂的方法迅速分散溢油。机械回收后海面上剩余的残油用消油剂做海面清洁化处理。

#### 5.3.2 50~1000t 的溢油事故

此类事故多半是油船或油驳在近岸水域、锚地等处的触礁、碰撞等原因引起的，因此其溢油水域一般是近海水域或码头、港湾等处，

一般情况下回收都是可能的。

首应该采取驳油、堵漏等方法阻止溢油源进一步溢油，同时应该用围油栏等将溢油源封锁，防止溢油扩散，污染更大的水域。然后，要动用中、小型油回收船、集油器等机械回收工具回收溢油，最好是将机械回收方法和消油剂、凝油剂结合起来使用，效果更好。在回收的后期，可利用吸油材料吸附薄油膜，条件许可还可喷洒消油剂。

### **5.3.3 1000t 以上溢油事故**

凡涉及到 1000t 以上的溢油，一般不能及时回收如此大量的溢油，同时很可能遇上大的风浪、流的作用，溢油扩散的区域可能会很大，要尽量采用一些处理能力大的处理方法。

在处理方法上，由于溢油量较大，扩散范围广，在海况、气象条件允许的情况下，要迅速有效地回收，因此应调用大型的油回收船或临时安装油回收器的拖船、渔船、军用舰只等。

在溢油处理的后期，可利用吸油材料吸附较薄的油层。如果溢油海域允许使用消油剂，则可用消油剂来消散薄油膜。如果海况恶劣，机械回收无法进行，可根据实际情况考虑是否可用消油剂或者采用焚烧法。

在处理之前，需要准确估计溢油量。油船破损事故可根据载重吨位和破损油舱的吨位来估算溢油量，油管破裂可根据油在裂口处的流量和溢油时间推算。其他类型溢油可根据直接观测所得到的海面油膜的厚度及扩散的半径来估算。

#### 5.4 根据海况选择清除方式

浪高  $H$  小于  $0.6\text{m}$  时，机械回收方法可适用，但要由具体的油种及油膜的大概厚度来选择具体的机械回收方法，若油膜太薄，则不用此法，若浪高  $0.6 < H < 3.0\text{m}$ ，且溢油量较大，其他条件允许的话，可用消油剂处理，在应用机械方法时，若由于浪较高，油粘度小而使用回收效率低，则先撒胶化剂胶化溢出油，然后运用网式等方法回收。

#### 5.5 根据油膜厚度选择清除方式

油膜厚度小于  $0.025\text{mm}$  各种处理方法均不理想，而且此时由于油的蒸发扩散较快和生物降解作用，油的转化消散较快，可不作处理。油膜厚度在  $0.025 \sim 1\text{ mm}$  之间，海况为  $2 \sim 6$  级时使用消油剂较好，油膜厚度在  $1 \sim 10\text{mm}$  时，可采用吸油材料回收，大于  $10\text{mm}$ ，可采用各种机械回收法。

## 6 岸线清污作业方案

### 6.1 岸线保护

为保护岸线和敏感资源，应采取各种方法在海上将溢油围控和清除。如果无法避免溢油到达岸线，则需根据监视和溢油运移扩散预测对将受到溢油威胁的岸线和敏感资源采取保护措施，以免溢油上岸后不单会污染岸线和敏感资源，还要花费大量的人力和物力来清除岸线的油污染。

#### 6.1.1 岸线类型

- 1) 岸线按不同地理环境可分为近岸带、潮汐带和岸线带。
- 2) 岸线按结构和质地不同可分为岩石和人造结构，圆石、小鹅卵石和鹅卵石，沙滩，沉积物等四种类型。

#### 6.1.2 岸线相对敏感性

如果受溢油威胁的岸线范围较大，则很难对受威胁的岸线全部保护，可以根据岸线的相对敏感性或敏感指数（ESI）来考虑优先保护次序。下表为不同类型岸线的相对敏感性。相对敏感性可以用高、中、低来表示，也可以用敏感指数（ESI）1-10 来表示。

##### 6.1.2.1 岸线相对敏感性的划分依据

- 1) 岸线类型。岩石岸线还是砂、泥质岸线以及砂质颗粒大小等；
- 2) 岸线的暴露程度以及波浪和潮汐对岸线作用的强度；
- 3) 生物潜在损害程度，生物的生存率和对油的敏感性；

#### 4) 清除难易程度。

一般来讲，暴露难度高、生物潜在损害小、易清除的岸线敏感指数小，反之则大。在这里敏感指数的划分没有考虑野生动物和人类对岸线的使用情况，因此在设定保护优先次序时还应考虑野生动物和人类对岸线的使用情况。例如在低敏感性岸线在海鸟孵卵季节就为高敏感性。又如沙滩为中敏感性岸线，在夏天旅游季节则为高敏感性。

### 6.1.2.2 相对敏感性划分目的

1) 溢油在确定各类岸线的相对敏感性后，对于敏感性高需优先保护的岸线，可预先采取保护措施以尽量减轻溢油对它的污染。如在敏感性高的岸线附近设置设备储存库，一旦发生溢油事故可立即布放围油栏。

2) 由于岸线清除工作量很大，在人力物力不足情况下，可按岸线的相对敏感性排列一下清除作业的先后次序，对敏感性高的岸线应优先清除。

### 6.1.3 岸线保护技术

为保护岸线应在溢油事故发生后立即进行海上清除作业以防止溢油扩散污染岸线，并根据溢油运移扩散预测对可能会受到溢油威胁的岸线和敏感区采取保护措施。现介绍几种常用的岸线保护技术。

#### 6.1.3.1 隔绝围控

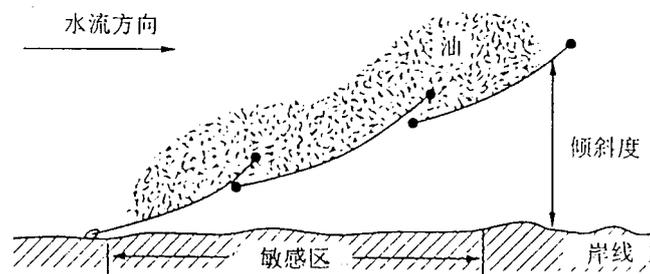
隔绝围控如右图所示，围油栏横跨或围绕敏感区用锚将围油栏固定，使逼近的溢油与敏感岸线资源隔离措施。这种方法主要用于保护



取水口、海湾入口、河流口以及敏感资源等区域，该区域流速小于 1kn，破碎波高小于 0.5m。

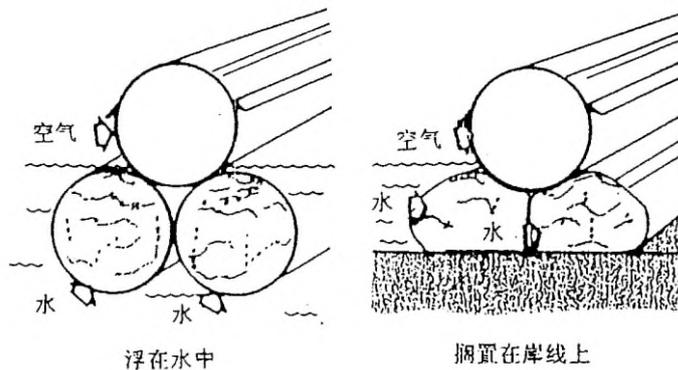
### 6.1.3.2 导向围控

导向围控是指利用围油栏将漂移的溢油导向敏感程度相对较低的区域，以保护敏感程度较高的岸线区域这种布放围油栏的方式适用于岸边潮流流速大于 1kn，碎波高小于 0.5m 区域。



### 6.1.3.3 拦截围控

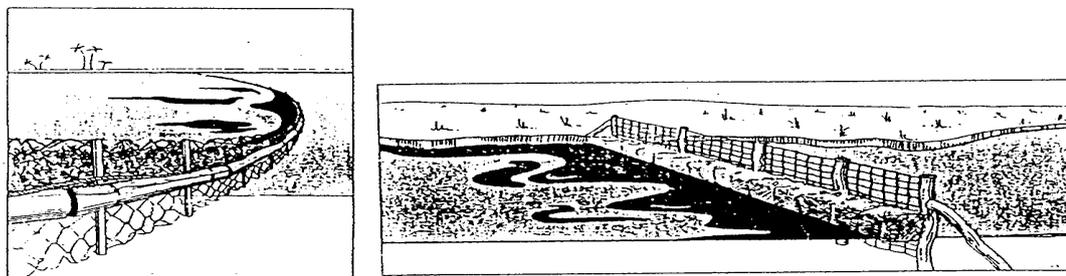
拦截围控是用专为保护岸线的围油栏，以保护潮汐区泥砂洼地的岸线。见下图：



### 6.1.3.4 吸附围控

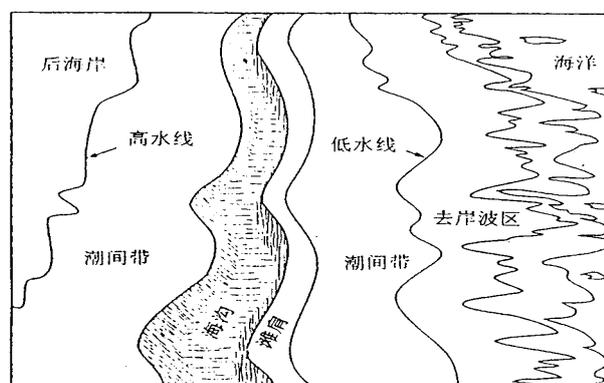
吸附围控是用栅栏形吸油材料沿岸线或敏感区围栏，以吸附逼近岸线或敏感区的油膜。用于水流速度低的地方收集薄层油。一旦吸油

材料浸透了油需更换并回收处理。也可用木头、竹子、渔网、稻草、麦秸等材料做成的简易围油栏保湿地和养殖区。见下图：



### 6.1.3.5 滩肩围控

在砂质或砾石海滩，沿上潮间构筑海沟或滩肩以防止沉积或附着在海滩上的油在涨潮时被冲至后海岸。滩肩的构筑可用推土机或压路机。见右图。



## 6.2 岸线清除作业

对于大规模的溢油事故，尽管人们努力清除海上溢油和保护岸线，但是总难免会对海岸线造成污染。岸线地形复杂、污染面积大，需要组织大量的人力和物力进行清除。对于不同类型的岸线需要采用相应的清除方法，使用不适当的清除技术和不适宜的组织方式会加重油污损害的损害。

### 6.2.1 岸线清除前的准备工作

1) 调查污染的海岸：具体是指查明油污的来源、位置，污染

的地理范围，受污染的岸线长度和自然状况，油的种类和油量等。为了组织合理的岸上溢油处理工作，最好能粗略地估算油量。

2) 绘制污染图：将所得的海岸油污染范围、油的数量及分布等情况标在地图上，构成海岸油污染状况图。同时在该图上还要标示出该区域的地形、交通、经济、风向、潮流以及溢油清除设备的分布等情况。

3) 制定清除计划：经过现场勘察和资料整理之后，制定出海岸油污染清除计划。根据当地海岸特点、交通情况、污染范围和程度等，确定清除方法和所需的人力和物力，提出投入器材设备的型号及数量及运输要求，估算出工作量和清除费用。

4) 索赔记录准备：各单位指定专人对每天动用的人力和设备情况以及清除油污量和处置情况做出完整记录,以备索赔使用。

5) 恰当组织劳力：根据人员设备情况,将所有劳力分成几个队，指派队长，划分清除区，给定每人每天的清除量。

### **6.2.2 岸线清除对策**

海岸线的清除通常可分为三个阶段：

第一阶段，清除严重污染岸线的污染物和浮油。应尽可能快地把漂近岸边的浮油围堵和收集，以防止它流到未被污染的海滩。若海滩上覆盖大量的油也应尽快收集，以防止潮汐冲刷海滩时将油带入水域漂移扩散。对于环境敏感性高的岸线最好先将浮油引向敏感性较低的地区后再收集。

第二阶段，清除中等污染岸线的污染物及搁浅在岸边的油和被油

污染的海滩泥沙。通常等待溢油事故的油全部到达岸边后再清除，以免在同一地区进行多次清除。但是必须考虑到如果清除时间延长太久，油会浸入沙滩的深层甚至被掩盖起来，则会增加清除的工作量和增多清除物。这阶段的清除工作常常要花很长的时间，清除时既要使海滩被油污染的程度减少至最低，又要使待处置的被污染的泥沙数量减至最少。

第三阶段，清除轻度污染岸线的油污染。往往很难确定清除作业应在哪一阶段结束，通常取决于海滩的用途、自净能力以及清除的费用等。对于一些环境敏感区岸线，如旅游资源、海滨浴场等，往往需要进行彻底的和最后阶段的清除。

### **6.2.3 岸线清除应考虑的因素**

在决定岸线清除作业或选择清除技术时，应考虑溢油量、溢油特性（如毒性和粘度）、现场条件（气象、季节、潮汐、温度）、岸线类型及应考虑的其他特殊因素。

#### **6.2.3.1 油的特性**

在岸线清洁作业前，一定要确定溢油是否具有毒性，以用来判定：

- 岸线生物及环境受到损害的级别；
- 清污人员可能遇到的危险；
- 为确定岸线清洁措施提供溢油的基础信息。

#### **6.2.3.2 现场情况**

主要应掌握现场的风、流、波浪、气温等情况。这些因素影响着溢油的漂移和扩散，另外，还要掌握当时的高潮、低潮时间和潮位，

以便制定有效的初始计划。

### **6.2.3.3 岸线类型**

不同类型的岸线所适用的清除技术不同。

### **6.2.3.4 季节性因素**

有些岸线对溢油的敏感程度有季节性，这直接影响到是否采取岸线清除作业。在特定的时间内野生动物会在该区域觅食或在该区域筑巢孵卵，或聚集着成千上万的迁徙鸟类；滨海沙滩作为旅游观光或浴场等具有很高的经济价值和社会价值，应考虑公众的关注程度。

## **6.2.4 不同岸线的油污清除技术**

### **6.2.4.1 岩石、礁石、石块及人工构件油污的清除**

油污的特点：石块的尺度范围一般大于 250mm。油往往被反射的波浪从岩石的露头和悬岩处冲走，但也可能被抛掷到粗糙或多孔的岩石表面而聚集起来。在潮汐冲刷地区，油集中于岩石潭中，也可能附在潮汐区整个岩石表面。油可能迅速地被冲走，但更多的油会永久地留在不与外界交换的死水域。

清除技术：

第一步，在车辆或小船能到达的水边，最好采用机械回收方法，如利用摩托艇、真空罐车、真空箱拖车、油拖把、真空吸引式油回收装置或其他各种泵浦来收集水边浮油积油。在浅水区域或有浪的区域，摩托艇并不好用，而真空罐车、真空箱拖车则可以有效地收集水边浮油及岩石、礁石等隔开的死水潭中的积油。在浮油或积油可能被冲走的地方，需要先用围油栏等工具将油围起来，然后再回收。在车

辆不能到达的非常闭塞的岸边，就只能用人工的方法来收集浮油、积油。当浮油较薄时，应该侧重于利用吸油材料来吸附回收污油。

第二步，在流动的浮油和积油被清除之后，在岩石、礁石、石块、人工构件的表面剩下一层油，可能已经经风吹、日晒而形成坚硬的表面薄膜，一般情况下，岩石、礁石海滨区都属于旅游资源，往往需要彻底地清除油污。此时就需要用高压水冲洗、喷洒分散剂等方法来进一步清除污油。在潮汐海岸，最好在涨潮前把分散剂喷洒在油上，待潮水冲洗之。

#### **6.2.4.2 石、砾石滩油污染的清除**

油污染的特点：卵石、砾石滩的粒度范围在 2~250mm 之间，油渗透性随石块尺度增大而增加。在强浪冲击区，岸面石块被冲洗而迅速磨蚀，埋在沙石里的油会存留一些时间，粘度较低的油在潮水和雨水的运动作用下会被冲出滩。

清除技术：

第一步，在车辆能够接近的地方，用机械回收；在车辆不能接近的地方，采用人工方法回收。由于这种类型的海岸上大部分油可通过石头缝隙渗透到海滩处，因此很难将油污清除干净。

第二，可用高压水将油污冲洗到水边的围油栏内再回收，但这样可能会将油冲洗渗透到沙滩之中。也可适当地喷洒分散剂以利于冲洗。如果搬除油污石块不会使海滩被海浪冲蚀，并且能够处理油污石块，而且在车辆能够接近的地方，可以考虑搬除油污石块的方法。

#### **6.2.4.3 沙滩上油污染的清除**

油污特点：油在沙滩上的渗透性取决于沙粒的大小、水面深度及排水性能。粗沙粒海滩往往是很陡峭的斜坡，同时在低水位时枯干，会使低粘度的油发生某种程度的渗透，油通常集中在高水位处，污染范围较窄。细沙粒沙滩常常形成平坦的沙滩，由于潮汐的周期作用，沙滩的纵剖面是湿的，所以油只会发生少量渗透，而主要覆盖在沙滩表面。但当受到拍岸浪冲刷时一些油还是能侵人的，例如在暴风雨时。由于沙滩一般都是旅游胜地，而且还滋生着大量海洋生物，因此其敏感度很高，应尽快清除油污。

#### 清除技术：

第一步，在重型车辆能到达的重污染海滩，应采用机械铲除异地填埋的方法，即用推土机将油沙堆积起来，再运到低洼的地方填埋。应注意尽量不要把未被污染的沙子带走。填埋场应选择渗透性差的地层，远离水源的地区，以免油污染地下水。另外，填埋场地还要便于车辆通行，离污染海滩的距离尽量近，以降低运输费用。对于车辆不能进入的重污染沙滩，必须采用人工清除方法，可以将油、油沙和带油的吸附材料收集在高强度塑料袋或其他容器中，再运往最终处理地。

第二步，经过第一步清理的重污染区或未经清理的中度污染区，其中的油沙及油污碎石最好先由人工从沙滩上收集成堆，因为这样的海滩油污较少，若用推土机等来收集，其选择性小，收集的沙子含量多。只要有可能，尽量一次性将油沙拉到最终填埋地不要设置暂存处。

第三步，对于重污染区，经过前两个阶段的清除之后，大部分的

油污沙石被清除，留下的沙滩一定泥泞油滑，且很脏。对于海滨浴场、避暑游览沙滩，这种清除是不够的，需要进行彻底的清除。将分散剂用农用机械喷洒于沙滩，但是保证在潮水冲洗以前使分散剂与油沙接触 30min，在无潮汐或无强浪冲刷地区，用软管抽吸海水来冲洗已喷洒分散剂的沙滩，这样可使沙滩获得较好的清除效果。

对于污染较轻的沙滩若车辆难以进入，常采用人工捡拾就地掩埋的方法，用铲子或铁锹将沙滩上的油块或油沙块捡拾起来，放到桶、背式垃圾箱中或塑料袋里，然后送到高潮线以上的地方掩埋。对于轻度污染的小面积沙滩，还可以用高效率的水泵将海水抽上来，再通过若干软管流向这个小面积的沙滩里，油可浮起并流向岸边，再将油收集起来。

若溢油在旅游季节发生，必须在尽可能短的时间内将沙滩恢复为原状，这时可从别处运来沙子，撒在所有残留的被轻度污染的沙子上面。要求干净沙子尽可能像原来的天然沙子同样大小颗粒，以保持沙滩的物理与生物特性不变，这种方法要求在污染很轻的地方应用。

如果溢油刚刚到达沙滩边，还没有上岸，或者据预测溢油将到达某一沙滩时，可迅速组织人力、物力在此沙滩边略低于潮汐高水位线的地方沿水边挖一条沟，挖出的沙在沟两边筑上沙堤，靠水边的沙堤高度以潮水在涨时能进大沙沟为准，靠岸边的沙堤高度要尽量高一点。这样，水面上漂向沙滩的溢油必会随潮水进入沟内，可用泵将沟中的油抽走，或用其他合适的设备回收沟中的油。沟里铺垫上塑料薄膜，可使沙子的污染减至最少。

## 7 污染清除作业安全方案

油不仅具有易燃易爆的危险性，还具有一定的毒性，当其溢出后，涉及的安全问题是多方面的，既可能影响到个人，也有可能影响到公共场所和社会群体，一旦处理不当，对应急作业人员的健康和公共安全都可能造成威胁。因此，在溢油应急作业中注意安全防护、采取相应的作业安全措施以及提供必要的安全保障是十分重要的。

### 7.1 个人安全

对于溢油应急作业人员来说，必须保证好如下几个方面的保护：

1) 听力保护，长时间在产生噪声的机器旁工作时应戴耳朵保护装置。

2) 头部保护，在作业的全过程都应戴安全帽，以防坠落物件砸伤头部或因头部撞到硬物上造成伤害。

3) 眼睛保护，在所有的工作场所都要带上合适的防护眼镜，防止各种作业对眼睛造成伤害。有时，一般性的防护镜还达不到安全要求，可根据实际危险配戴特殊防护镜。

4) 配戴呼吸器或口罩，防止油蒸气的吸入。配戴防油手套，防止溢油的接触危害，减少皮肤的暴露和磨损（不推荐棉线或橡胶手套）。

5) 保护靴，通常以带有纹理底并在足趾处带有钢性支撑的橡胶靴为宜，可以防滑、耐油，防止砸伤。

6) 穿着带有阻油层的衣服，防止油渗透污染。

7) 在近海、近岸、码头或在船舶甲板上操作，作业人员都要穿上经过认可的救生衣。

8) 在寒冷、恶劣天气下工作，应穿着保温服。

作业时，尽管注重采取安全防护措施，但也难免出现意外伤害情况。因此，在作业前应对现场可能出现的伤害事故制定相应的应急措施，如工作人员出现油蒸气中毒症状，应立即撤离作业区，严重的应送到医院急救；如油滴溅入眼睛内，应立即用洗眼器清洗；如发生皮肤擦伤，应立即包扎，避免接触到油污。

## 7.2 现场清污作业安全方案

在清污现场，溢油对人体的危害途径有油蒸气的吸入、皮肤接触和摄取。为了避免清污人员可能发生的中毒，应采取以下作业方案：

a.在清污作业时，作业人员应尽量在上风处操作回收溢油，以减少对油蒸气的吸入。如果存在溢油蒸气的吸入可能，清污人员就必须配戴有过滤功能的呼吸器，来阻止油气的吸入。在作业现场严禁吸烟。

b.在码头、内锚地附近等油蒸气浓度较高的区域作业时，要待油蒸气彻底消散后，再进入现场进行溢油清污作业。

c.如果皮肤沾上油污，要尽快擦掉，用肥皂或清洗液清洗，不能用汽油。

d.在处理毒性可能增大的风化油时，清污人员要采取特殊的措施加以预防。

e.在使用消油剂等化学制剂进行溢油处置时，清污人员要采取保护措施，减少和避免皮肤接触和油蒸气的吸入。同时严格按照海事部门的对消油剂的技术标准要求和使用说明进行操作。

f.溢油清污作业期间，按要求穿戴防护服，保证对人体的防护。

### 防火防爆作业方案

在原油、汽油或其他轻质燃料油溢出的初级阶段（未风化）。由于其轻组分的蒸发，在油膜附近存在着易燃气体，引发火灾和爆炸的危险性很大。进行此类的溢油应急清除作业前，要充分了解掌握溢油的相关参数，对火灾和爆炸的潜在危险进行预防。在确认火灾和爆炸的危险后，方可进行消除作业。作业时，要在溢油区域的上风进行。

## 7.3 作业安全

溢油应急作业安全是多方面的，它既有溢油带来的自然危害，也有在作业中产生的危害，以下是各种安全危害及防范措施。

溢油对人体的危害途径有油蒸气的吸入、皮肤接触和摄取，当出现味觉迟钝、昏迷、丧失知觉、反应迟缓、头痛或眼睛流泪时，就要意识到可能发生了溢油中毒，为了避免这一问题，应注意如下几点：

在初始反应期间，作业人员接触的是新鲜油，油气浓度较高，应尽量在上风处工作，以减少对油蒸气的吸入。如果存在溢油蒸气吸入可能有必要使用带有过滤功能的呼吸器，来阻止油气的吸入。对此还应注意的是，不要因为那些气体没有气味，或气味并不讨厌就认为它们是无害的。在作业现场不得吸烟。在岸线清除作业中，通常不需要

呼吸保护装置。

石油蒸气通常比空气重，油蒸气会流动并聚集在低洼的地方，如码头岸壁附近和防护堤附近。因此，在油蒸气浓度较高的区域作业时，要待蒸气彻底消散后，再进入现场。

不能用汽油做清洗剂。如果皮肤沾上油，要尽快的擦掉，并用肥皂或特殊清洗液清洗。应急作业人员应在饭前洗手，减少对油的摄取量。作业人员在处理风化油时应采取特殊的预防措施，因为这时毒性和毒性影响会增大。

如果采用化学剂或其他清洁品，如清洁剂、分散剂以及生物制剂等溢油处理措施，应使用保护装置，减少皮肤接触和蒸气的吸入，并严格按照生产厂家使用说明进行操作。

溢油应急作业期间，要着防护服，并保持完好，以保证对人体的防护。另外，油对未成年人的健康影响相对较大，应采取更为安全的防护措施。

#### **7.4 公共安全**

公共安全是溢油清除作业涉及到的一个重要方面，应加以重视，因为这最容易引起公众的关注，即使很小的岸线清除活动也要处理好这一问题。应注意的安全事项有：

作业时应划定作业区，并设立警示标志。应有专门人员对作业区进行警戒，无关人员不得进入。公众应与作业区保持一定的安全距离，不妨碍有关人员、材料、设备的调动。

对易燃气体或有毒气体可能扩散到的地方进行监测，并设置警示标志。

不允许志愿者参与清除活动，他们没有经过专业训练，容易受到伤害。他们可在溢油应急部门的组织下，进行简短的培训后，参与一些简单的作业。

如果允许记者和摄影者到溢油现场，应告知他们要采取的安全措施。

## **7.5 火灾和爆炸危险的防范措施**

在原油、汽油或其他轻质燃料油溢出的初始阶段（未风化），由于其轻组分的蒸发，在油膜附近存在易燃气体，火灾和爆炸危险很大。油风化后轻组分已挥发掉，危险程度减小。风也能减少火灾的爆炸危险，它能分散易燃气体，降低易燃气体浓度。进行溢油应急作业时应事先采取相应的防范措施。

作业前，应查阅或测定溢油的相关参数，对火灾和爆炸的潜在危险进行评估。如果一定要在具有可燃气体的区域进行作业，应推迟反应时间，知道可燃气体已经消散，或用测爆仪进行检测，确认无火灾、爆炸危险时，才可以进行作业。作业时，应在溢油区域的上风向进行。

- 1) 当作业区域内存在易燃气体时，应注意一下事项：
- 2) 不得使用明火，不得吸烟。
- 3) 不得使用非防爆电器，不得进行摄录像。
- 4) 不得使用非防爆无线电通信设备。

- 5) 不得使用内燃机械，如汽油机。
- 6) 作业人员应穿着防静电服装，不得穿带钉子的鞋。
- 7) 对所有的螺丝刀、锤子、扳手等普通工具应进行特殊处理，以防止产生火花。
- 8) 在此区域作业的船舶，应装有火星熄灭器，或带防火帽。
- 9) 作业船舶要关闭门窗，不得在甲板进行无关作业。

## **7.6 溢油围栏与回收作业的注意事项**

作业人员应严格按照操作规程进行作业。应穿戴安全防护装备，如手套、防护镜、呼吸面具等。如果有人没有或拒绝穿戴安全装备，不得让其进入现场。作业人员应保持良好的通信。在甲板上操作围油栏时，卷轴应事先加固，防止将作业人员拖入海中。布放和回收撇油器时，要注意不要被撇油器碰伤。作业人员应与泵浦保持一定的安全距离。不要在场地上乱扔工具、软管、绳子等。船舶甲板上应备有适量的吸油毡，以擦净洒落的油污。

## **7.7 喷洒分散剂时的危害防范**

化学溢油分散剂对人体有一定的危害，因此，使用时要注意个人安全，穿戴相应的安全防护用品，如 PVC 防护手套、防护眼镜，为防止吸入分散剂雾滴，还要戴上呼吸面罩。喷洒作业后，要用肥皂洗净手和脸，特别是饭前一定要洗手。使用存放时间长（储存时间多于 10 年）的分散剂时，要特别注意安全。因为分散剂会分解成很多有害成分。

## 7.8 岸线作业注意事项

岸线类型随海岸的延伸而变化，有些岸线具有一定的潜在危害，初始应急人员熟悉工作环境是很重要的。进入这些岸线前，应考虑所有危险因素，以便确认潜在的危害，如：野生动物、岸线类型、在水中工作、不利的气象条件。

在岸线作业时应注意如下事项：小鹅卵石或鹅卵石海滨凹凸不平，而且光滑，在这样区域工作的人员应穿着防滑水靴。在悬崖、沼泽地和泥泞的海岸线工作，应急人员活动不便，作业困难，稍有不慎就有可能带来危险，应格外小心。从水上清除悬崖区域溢油时，船长要考虑船舶的可操作性，确定船舶能否安全接近悬崖。如果作业人员从悬崖顶部开始清除作业，应系牢安全绳。在水中作业时，作业人员一定要穿着救生衣，保持警惕，不得单独行动。在又急流、涨潮、回头浪和潮汐的水域作业，应格外小心。在岸线清除作业中，安全与健康最为重要，指挥人员必须向工作人员讲明安全规定，对那些不能遵守操作程序的人员，应劝其离开工作区域，因为不遵守安全操作程序会损害他人安全。

## 7.9 驳载和运输的安全措施

大型车辆的进入，作业人员的增多，或很滑的油污地面，都可能对人员和设备安全带来影响，因此应注意如下事项：

- 1) 任何进入现场的车辆应熟知行车路线和目的地，司机应有相应的地图或说明。

- 2) 应有专门人员负责与司机联系。
- 3) 应在清除作业区域标明汽车进出路线，即使在夜间，标志也应明显可见。
- 4) 为使汽车能有效刹车，汽车行驶区域不能被油污染。
- 5) 为防止汽车驶入坑中，储油的坑应设置围堰。
- 6) 如果夜间工作，工作区域应有足够的照明。
- 7) 在夜间工作，所有工作人员应配戴可视反光标志物，以使司机能够辨认。
- 8) 在发生人员受伤的情况下，负责人员应知道如何寻求帮助。

#### **7.10 不利天气条件下的作业安全**

恶劣的天气条件对作业人员的健康和安全感会产生很大的影响，如长期在炎热或寒冷的天气下作业，会对作业人员造成生理上和心理上的不利影响，继续工作可能造成身体不适，效率低下，神智发生意外事故和伤害。为保证作业安全，应做好以下工作：

- 1) 合理安排任务。
- 2) 安排休息时间，准备休息场所。
- 3) 准备充足的饮料和食品、药品。
- 4) 恶劣天气下的防护装备。
- 5) 指挥人员与现场工作人员保持无线电联系。
- 6) 注意最新天气预报。

## 7.11 安全保障

在溢油事故应急处理中，为了避免对作业人员造成伤害或对公共安全造成危害，做好安全保障工作是非常必要的，应至少包括以下几个方面：

1) 指挥人员应在应急作业前向作业人员宣布作业计划、作业方案和注意事项；应急作业人员应听从指挥，严格按照作业程序和设备操作规程进行作业。

2) 海上交通保障。对海上溢油区域进行警戒，发布航行警告，以保证应急作业的正常进行。

3) 现场管制。应有专人负责现场人员和秩序的管理，无关人员不得进入作业现场。

4) 后勤保障，这对溢油应急作业的顺利进行是十分重要的。后勤保障应包括人事和设备支持的所有方面：

- 提供必要的安全设备，包括安全防护装备、通讯设备、必备的药品食物、临时休息的帐篷、必要的灭火设施、清洁眼镜和身体的洗浴设施。
- 建立与医疗急救部门的联系，一旦发生事故，能立即得到支援。

5) 规定指挥人员与现场操作人员在安全方面的互相责任。

保障作业安全是指挥人员与现场操作人员的共同责任，现场监督人员有权阻止不安全的操作行动。应急作业机构与雇佣作业人员之间应明确安全责任。

- 指挥人员应识别消除行动和有关行动的危险性，提供安全防护

装备以减少危险性，提供安全知识培训。

- 现场操作人员应使用提供的安全装备，遵守操作程序和指挥人员的指令，报告不安全的情况，如能自行进行处置的，及时采取措施。

污染应急安全问题事关重大，应急人员必须对此引起足够的重视，了解安全作业常识，掌握相关的防范措施，避免事故发生，对个人和公共安全带来危害。